

**Матусов Ю.П.**

ст. викл. кафедри ММЕС, ФММ, НТУУ «КПІ»

**Трубікова О.І.**

студентка, ФММ, НТУУ «КПІ».

## МОДЕЛЮВАННЯ СУБГАУСІВСЬКИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БІЗНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ

*Показано доцільність використання апарату субгаусівських випадкових процесів та їх характеристик для опису інноваційних процесів бізнес-технологій. Відображено взаємозв'язок структури капіталу підприємства та стратегії його розвитку.*

*Displayed the use of apparatus of subgaussian random processes and their characteristics to describe the innovative process of business-technologies. Results relationship between capital structure and business strategy of development.*

**Ключові слова:** інноваційний процес, субгаусівська випадкова величина, стратегія розвитку фірми, екологічність продукції.

**Вступ.** Актуальність дослідження інноваційних процесів в наш час не викликає сумнівів. У розвинених економіках вартість промислових активів компаній і організацій безпосередньо пов'язана з їхньою здатністю генерувати нові знання, з інтелектуальним капіталом. Це породжує поняття інноваційних процесів та інноваційних економік, що на сьогодні належать найрозвинутішим країнам. Зрозуміло, що інформаційно-аналітичне забезпечення вкрай необхідне на всіх стадіях інноваційного процесу.

**Постановка задачі.** Передбачається, що впровадження інновацій спочатку спричинятиме відтік, а згодом притік коштів, надаючи конкурентні переваги на ринку. В той же час характер інновації спричинятиме позитивний або негативний вплив на стан навколишнього середовища. При моделюванні процесу впровадження інновацій застосовується апарат субгаусівських випадкових процесів. Їх опис та обґрунтування доцільності використання буде наведено нижче.

Цільовою функцією вважається акумульований дисконтований прибуток за певний проміжок часу. Часовий проміжок повинен бути не менший за очікуваний життєвий цикл інновації.

**Результати дослідження.** Коли фірма приймає рішення про вкладання грошей у той чи інший проект, оцінює усі ризики та імовірні прибутку, то складається бюджет витрат та очікуваних доходів, де передбачається строки окупності та приблизні часові проміжки етапів інновації.

Розглядаючи інноваційний ефект, як випадкову величину з певним розподілом, логічно ввести поняття математичного очікування та дисперсії. Таким чином, час, за який інновація сягне найбільшого попиту, та приносить максимальні прибутки – це математичне сподівання інноваційного процесу, а

дисперсією – деякий показник довговічності інновації, тобто час за який інноваційний ефект сягне свого максимуму та згодом зійде нанівець.

Таким, чином суму коштів, яку принесе підприємству певний проект, можна визначити через наступний інтеграл:

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda \xi} dF(\xi) \leq e^{\frac{\lambda^2 \xi^2}{2}},$$

де  $F(\bullet)$  - функція розподілу випадкової величини  $\xi$ .

Випадкова величина  $\xi$  називається субгаусівською, якщо існує таке  $a \geq 0$ , для усіх  $\lambda \in (-\infty; \infty)$ , виконується

$$M[e^{\lambda \xi}] \leq e^{\left\{ \frac{\alpha^2 \lambda^2}{2} \right\}}$$

Число

$$\tau(\theta) = \inf \left\{ \alpha \geq 0 : M[e^{\lambda \theta}] \leq e^{\left\{ \frac{\alpha^2 \lambda^2}{2} \right\}} \right\}$$

називається гаусівським штандартом випадкової величини  $\xi$ . Зрозуміло що  $\xi$  - субгаусівська величина тоді і тільки тоді, коли  $\tau(\xi) < \infty$  [1]

Очевидним є, що ефект отриманий від реалізації інноваційного проекту є випадковою величиною. Звісно проводяться оцінки можливого значення кожного з ефектів, але вони є приблизними та значно розтягнутими у часі.

Ми зосередилися на діяльності підприємства, що виробляє певну продукцію та має усталене виробництво. Тобто володіє виробничими лініями, які мінімізують людське втручання у процес виготовлення продукції. Процес отримання прибутку на такому підприємстві підпорядковується гаусівському процесу. Ми не розглядаємо радикальних інновацій, а зосереджуємо свою увагу на інкрементних та напіврадикальних нововведеннях, що періодично відбуваються в часі, заміщуючи один одний. Характерним для інновацій також є той факт, що вони поширюються не тільки в межах 1 виробництва, а також і на інші – процес перейняття технологій. Сукупність гаусівських інноваційних процесів на підприємстві утворює сімейство випадкових процесів. Для формалізації будемо вважати, що вони мають однаковий характер, а їх

сукупність являє собою субгаусівський процес. Тоді,  $M[e^{\lambda \theta}] \leq e^{\left\{ \frac{\alpha^2 \lambda^2}{2} \right\}}$ , якщо існує таке  $\alpha \geq 0$ , для якого нерівність буде справедливою для усіх  $\lambda \in (-\infty; \infty)$ . В

такому випадку повинно існувати  $\tau(\theta) = \inf \left\{ \alpha \geq 0 : M[e^{\lambda \theta}] \leq e^{\left\{ \frac{\alpha^2 \lambda^2}{2} \right\}} \right\}$ , причому має

виконуватись  $\tau(\theta) < \infty$  [1].

Якщо інтерпретувати записані вище формули економічною мовою, то  $\tau(\theta)$  виступатиме в ролі часу, який необхідний для досягнення певного рівня прибутковості (економічного ефекту від впровадження інновацій),  $\theta$  - інноваційний ефект – субгаусівська випадкова величина.

Використовуючи зазначені вище властивості гаусівського стандарту можна оцінити проміжок часу, що виступатиме в ролі життєвого циклу інновації.

Для введення поняття інноваційний ефект в модель виробничого зростання, зосередимося на поняттях розподілу та щільності розподілу випадкової величини.

Розподіл субгаусівської випадкової величини можна записати в наступному аналітичному вигляді:

$$F(x) \leq \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left\{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\},$$

де

$x$  - значення випадкової величини (в нашому випадку інноваційного ефекту),

$\mu$  - зміщення випадкової величини (в нашому випадку очікуваний час отримання максимальних прибутків в момент часу),

$\sigma^2$  - дисперсія випадкової величини (в нашому випадку показник швидкості становлення та старіння інновації).

Тоді щільність розподілу такої випадкової величини матиме вигляд:

$$P(x) \leq \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\},$$

з відповідними величинами. І в цьому випадку показник щільності розподілу в кожний момент часу – це показник ефективності інноваційного процесу.

Результатом теоретичних досліджень є розроблений програмний продукт, що складається з наступних модулів та забезпечує теоретичну модель необхідними даними:

- Система збору інформації
- Система обчислення показників
- Система апроксимації даних
- Система знаходження розв'язків моделі
- Система візуалізації результатів

В результаті роботи програми, отримуємо функції показників – обсягів випуску продукції, обсяг необоротних коштів та стан навколишнього середовища. При імітації використовуються припущення про те, що розподіл випадкової величини інноваційного ефекту має субгаусівський характер.

В результаті прогонки моделі для різних періодів ми отримали спадну віддачу від впровадження інновацій. Зрозуміло, що для прибуткової діяльності фірми необхідним є безперервний процес впровадження інновацій.

**Висновки.** Підсумовуючи результати попереднього дослідження, можна зробити висновок, що основною проблемою моделювання інновацій є брак вхідних даних. Тому врахування фактору невизначеності і ймовірності настання подій є одним з найважливіших питань побудови багатфакторної моделі інноваційного процесу.

Розглядаючи цю проблему на рівні підприємства можна впровадити інформаційну систему, яка б забезпечила збір та обробку необхідної інформації. Результатом моделі є оцінка стратегії роботи підприємства.

#### Перелік посилань

1. Булдігін В.В. О субгаусовских случайных величинах / Булдігін В.В., Козаченко Ю.В. // Украинский математический журнал. – 1980. – т.32. – №6.
2. Лір В.Е. Імітаційне моделювання фінансового забезпечення інноваційних проєктів / Лір В.Е. // Фінанси України – № 12. – 1997. 79 – 86. – ISBN 978-966-379-172-2.
3. Краснокутська Н.В. Інноваційний менеджмент : навч. посібник / Краснокутська Н.В. – К.: КНЕУ, 2003. – 504 с. – ISBN 966-574-524-7.
4. Давіла Тоні. Працююча інновація: Як управляти нею, вимірювати її та здобувати з неї вигоду / Давіла Тоні, Епштейн Марк Дж., Шелтон Роберт ; пер. з англ.; за наук. ред. Т.Ф. Козицької. – Дніпропетровськ : Баланс Бізнес Букс, 2007. – 320с. – 2500 прим. – ISBN 978-966-415-009-2
5. Ляшенко І.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів : навч. посібник / Ляшенко І.М., Коробова М.В., Столяр А.М. – Тернопіль : навчальна книга – Богдан, 2006. – 304с. – 1000 прим. – ISBN 966-692-824-8.

**Гук О.В.**

*к.е.н., старший викладач НТУУ «КПІ»*

**Літошко М.О.**

*студент ФММ НТУУ «КПІ»*

## ВЕНЧУРНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ

*В статті проаналізовано сучасний стан венчурного підприємництва в Україні, розглянуто причини, що стримують розвиток венчурної діяльності та запропоновано шляхи його удосконалення.*

*In the article the modern consisting of venture enterprise of Ukraine is analyzed, reasons which restrain development of venture activity and the ways of his improvement are offered are considered.*

**Ключові слова:** венчурне підприємництво, венчурні фонди, інноваційна діяльність, венчурний капітал.

**Вступ.** Венчурне підприємництво в Україні є достатньо новим та недослідженим явищем. Разом з тим, венчурне фінансування як нова форма інноваційно-інвестиційної взаємодії набуває все більшої популярності у економічних реаліях функціонування українських підприємств. Ретроспективний аналіз праць вітчизняних науковців дає змогу стверджувати, що венчурне підприємництво – це ризикова діяльність, яка фінансується за допомогою залучення венчурного капіталу та спрямована на отримання, використання та комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок,